

## DISCHARGE TUBE

Patent Number: JP10106712  
Publication date: 1998-04-24  
Inventor(s): TANAKA YOSHIYUKI  
Applicant(s): MITSUBISHI MATERIALS CORP  
Requested Patent: ☐ JP10106712  
Application Number: JP19960254580 19960926  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01T4/12  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To restrain scattering of a metallic component at discharge time, and prevent the early degradation thereby by covering a surface facing a discharge space of a metallic electrode with a covering layer lower in volatility at discharge time than this metal.

**SOLUTION:** Metallic cap electrodes 4A and 4B having a flange are press fitted into both sides of a ceramic element assembly 1, and an SnO<sub>2</sub> coating film 10 is formed on the whole outside surface of the cap electrodes 4A and 4B and the ceramic element assembly 1 as a nonvolatile covering layer. Next, a microgap 10A is formed in an intermediate position of the electrodes 4A and 4B, and is sealed in a glass tube 5 by sealing electrodes 6A and 6B having lead wires 7A and 7B. In order to omit a forming process of the coating film, an SnO<sub>2</sub> coating film and an SnO<sub>2</sub> coating film of the electrodes are simultaneously formed as a nonvolatile covering layer of the ceramic element assembly 1. In a surge absorber of this structure or a button type arrester, since the electrodes are covered with the SnO<sub>2</sub> coating film 10, even if they are exposed to a high temperature at a discharge time, a metallic component to constitute the electrodes does not scatter.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-106712

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 T 4/12

識別記号

F I

H 0 1 T 4/12

F

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-254580

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月26日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 田中 芳幸

埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地 三

菱マテリアル株式会社電子技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 重野 剛

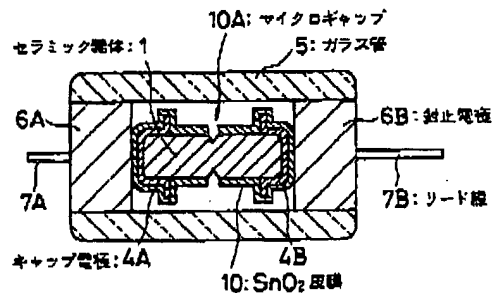
(54) 【発明の名称】 放電管

(57) 【要約】

【課題】 アーク放電時の電極からの金属成分の飛散を防止し、長寿命の放電管を提供する。

【解決手段】 両端部に配置された金属電極4A、4Bの放電空間に臨む面を該金属よりも放電時の揮散性が低い被覆層10で覆う。

【効果】 被覆層により、放電時の金属成分の飛散が抑制され、マイクロギャップや封止材内壁の汚損、それによる早期劣化が防止される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 両端部に金属電極が配置された放電管において、該金属電極の放電空間に臨む面を該金属よりも放電時の揮散性が低い被覆層で覆ったことを特徴とする放電管。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は放電管に係り、特に、放電時の電極成分の飛散を防止することで、寿命を大幅に延長した放電管に関する。

【0002】

【従来の技術】 電話機、ファクシミリ、電話交換機、モデム等の通信機器用の電子機器に印加されるサージ電圧を吸収したり、継続的な過電圧又は過電流が電子機器に侵入して当該電子機器やこれを搭載するプリント基板が熱的損傷又は発火するのを防止したりするための放電管型サージアブソーバとして、図2に示す如く、マイクロギャップを有するサージ吸収素子を不活性ガスとともにガラス管に封止(hermetic seal)した放電型のサージアブソーバ(特願平6-300514号、特開平7-320845号公報)や、図5に示すようなボタン型アレスタが提供されている。

【0003】 図2のサージアブソーバは、円柱状のセラミック素体1の表面にマイクロギャップ2Aを有するSnO<sub>2</sub>導電性皮膜2が形成されたマイクロギャップ式サージ吸収素子3の両端に、金属製のフランジ付キャップ電極4A、4Bを被着したものを、鉛ガラスからなるガラス管5内に不活性ガス(CO<sub>2</sub>)と共に挿入し、ガラス管5の両端を封止電極6A、6Bで封止したものである。7A、7Bはリード線を示す。

【0004】 図2に示すサージアブソーバにおいては、ガラス管5の内面に向かって突設するフランジを有するキャップ電極4A、4Bを用いているため、サージ吸収素子3がガラス管5内の軸心付近に配置されるように容易に位置決めすることができる。このため、サージ吸収素子3の偏心によるガラス管5の熱溶融は防止される。

【0005】 一方、図5のボタン型アレスタは、アルミナ等のセラミックス製の円筒11の両端に封止電極12A、12Bを配置し、内部をCO<sub>2</sub>ガスに置換した後、円筒11と封止電極12A、12Bとをろう材で封着して作製される。13A、13Bはリード線である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 図2に示されるように、現在のマイクロギャップ式サージアブソーバでは、セラミック素体1上にSnO<sub>2</sub>導電性皮膜2を形成し、その両端に金属製のキャップ電極4A、4Bを圧入し、SnO<sub>2</sub>導電性皮膜2の中央部にマイクロギャップ2Aを形成している。このため、主放電(アーク放電)はキャップ電極4A、4B間に形成されるが、金属製キャップ電極4A、4B間にアーク放電が形成されると、アーク放電の高温により、電極4A、4Bを構成する金属成分が飛散し、これがマイクロギャップ2Aを埋めることで、寿命が早期に劣化するという欠点がある。

【0007】 このような金属製キャップ電極からの飛散物をなくするために、図3に示す如く、キャップ電極を無くした場合、封止電極6A、6Bからの飛散物が同様に問題になり、また、この場合には、セラミック素体1とガラス管5との熱膨張率の差によって封止後にガラス管5が割れてしまうという問題がある。

【0008】 また、図5のボタン型アレスタの場合にも、封止電極12A、12BがFe-Ni合金やコバルト(Fe-Ni-Co合金)等の金属製であるため、サージ吸収時のアーク放電時に同様に電極12A、12Bを構成する金属成分が飛散して封止材(円筒11)の内壁が汚損され、これにより寿命が早期に劣化するという欠点がある。

【0009】 本発明は上記従来の問題点を解決し、アーク放電時の電極からの金属成分の飛散を防止し、長寿命の放電管を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の放電管は、両端部に金属電極が配置された放電管において、該金属電極の放電空間に臨む面を該金属よりも放電時の揮散性が低い被覆層で覆ったことを特徴とする。

【0011】

【0011】 本発明では、金属電極の放電空間に臨む面を該金属よりも放電時の揮散性が低い被覆層(以下「非揮散性被覆層」と称する場合がある。)で覆ったため、この被覆層により、放電時の金属成分の飛散が抑制され、マイクロギャップや封止材内壁の汚損、それによる早期劣化が防止される。

【0012】

【発明の実施の形態】 以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0013】

【0013】 図1は本発明の放電管をマイクロギャップ式サージアブソーバに適用した例を示す断面図である。

【0014】

【0014】 本実施例のサージアブソーバは、セラミック素体1の両端にステンレス、コバルト、Fe-Ni合金、Ni、ジュメット等の金属製のフランジ付キャップ電極4A、4Bを圧入しキャップ電極4A、4B及びセラミック素体1の全外表面に、非揮散性被覆層としてSnO<sub>2</sub>皮膜10を形成し、次いで電極4A、4Bの中間の位置にマイクロギャップ10Aを形成してなるものを、従来と同様にガラス管5内にリード線7A、7B付き封止電極6A、6Bで封止したものである。

【0015】 即ち、本発明をフランジ付キャップ電極等の電極をセラミック素体の両端に取り付けたサージ吸収素子に適用する場合、予めセラミック素体の表面にSnO<sub>2</sub>皮膜を形成し、マイクロギャップを形成したものに、電極を圧入し、更に、電極部分に非揮散性被覆層としてSnO<sub>2</sub>皮膜を形成することも考えられるが、Sn

O<sub>2</sub> 皮膜の形成工程を省略するために、上述の如く、セラミック素体の非揮散性被覆層としてのSnO<sub>2</sub> 皮膜と電極のSnO<sub>2</sub> 皮膜を同時に形成するようにするのが好ましい。

【0016】図3は本発明の放電管をマイクロギャップ式ボタン型アレスタに適用した例を示す断面図である。

【0017】本実施例のボタン型アレスタは、アルミナ等のセラミック製の円筒11の両端をコパール、ステンレス、Fe-Ni合金、Ni、ジュメット等の金属製の封止電極12A、12Bで封止したものである。封止電極12A、12Bの円筒11内に表出した放電電極面に非揮散性被覆層としてSnO<sub>2</sub> 皮膜10を形成したものである。

【0018】このようなサージアブソーバ又はボタン型アレスタであれば、SnO<sub>2</sub> 皮膜10により電極が被覆されているため、放電時の高温に晒されても電極を構成する金属成分が飛散することはない。

【0019】なお、上記の説明では、金属電極に形成する非揮散性被覆層としてSnO<sub>2</sub> 皮膜を形成したものを例示したが、本発明において、非揮散性被覆層としては、SnO<sub>2</sub> 皮膜の他、W、SiC等の皮膜を用いても良い。

【0020】また、非揮散性被覆層の厚さは、過度に薄いと、この被覆層を形成したことによる電極の金属成分の飛散防止効果を十分に得ることができず、逆に過度に厚いとコスト高であるため、一般には、厚さ1~10μm程度とするのが好ましい。

【0021】SnO<sub>2</sub> 皮膜等の非揮散性被覆層は、スパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法、めっき法、CVD法等の各種薄膜形成法により形成される。図1のサージアブソーバにおいて、マイクロギャップ10Aは、このようにして形成された皮膜をレーザー加工することで、通常の場合、10~200μmの幅に形成される。また、図4のボタン型アレスタにおいて、マイクロギャップとなる封止電極間距離は通常の場合、0.5~5mmの幅に設定される。

【0022】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【0023】実施例1

図1に示すサージアブソーバを作製した。

【0024】まず、直径1mm、長さ3mmのコランダムムライト製の円柱状セラミック素体1の両端に、該素体とのかみ合わせ部分の直径が0.99mmで深さが0.7mm、最大外径1.8mmのステンレス製フランジ付キャップ電極4A、4Bを圧入した後、全表面（キャップ電極を含むセラミック素体）に厚さ3μmのSn

O<sub>2</sub> 皮膜10を形成した。その後、キャップ電極4Aとキャップ電極4Bとの中間の位置に幅50μmのマイクロギャップ10Aを形成し、サージ吸収素子を作製した。

【0025】このサージ吸収素子を内径1.8mm、外径3.0mm、長さ7.5mmのL-29ガラス管5内にセットし、その両端にスラグリード（リード線7A、7B付き封止電極6A、6B、ガラスとの接触部の直径1.8mm、長さ1.7mm）でサージ吸収素子を挟持し、内部のガスをCO<sub>2</sub> ガス（1000 Torr）に置換した後ガラスを溶かすことにより封止した。

【0026】このようにして作製したサージアブソーバについて、放電開始電圧を調べると共に、放電を繰り返した行った場合の放電開始電圧の低下の有無で寿命特性を調べ、結果を表1に示した。

【0027】比較例1

図2に示すサージアブソーバを作製した。

【0028】まず、直径1mm、長さ3mmのコランダムムライト製の円柱状セラミック素体1の表面に厚さ3μmのSnO<sub>2</sub> 皮膜2を形成し、この素体に素体とのかみ合わせ部分の直径が0.99mmで深さが0.7mm、最大外径1.8mmのステンレス製フランジ付キャップ電極4A、4Bを圧入する。このキャップ電極を圧入した素体のキャップ電極4Aとキャップ電極4Bとの間のSnO<sub>2</sub> 皮膜2上に幅50μmのマイクロギャップ2Aを形成し、このサージ吸収素子を内径1.8mm、外径3.0mm、長さ7.5mmのL-29ガラス管5内にセットし、実施例1と同様に封止を行った。

【0029】このようにして作製したサージアブソーバについて、放電開始電圧を調べると共に、放電を繰り返した行った場合の放電開始電圧の低下の有無で寿命特性を調べ、結果を表1に示した。

【0030】比較例2

図3に示すサージアブソーバを作製した。

【0031】まず、直径1mm、長さ3mmのコランダムムライト製の円柱状セラミック素体1の表面にSnO<sub>2</sub> 皮膜2を形成し、SnO<sub>2</sub> 皮膜2を形成した素体の長さ方向の中央付近に幅50μmのマイクロギャップ2Aを形成し、このサージ吸収素子を、内径1.8mm、外径3.0mm、長さ7.5mmのL-29ガラス管5内にセットし、実施例1と同様に封止を行った。

【0032】このようにして作製したサージアブソーバについて、放電開始電圧を調べると共に、放電を繰り返した行った場合の放電開始電圧の低下の有無で寿命特性を調べ、結果を表1に示した。

【0033】

【表1】

例	実施例 1	比較例 1	比較例 2
放電開始電圧 [V]	700	700	700
寿命特性	1500回の放電でも劣化無し	300回の放電で放電開始電圧が低下	300回の放電で放電開始電圧が低下

【0034】なお、実施例1及び比較例1では、封止後にガラス管が割れることはなかったが、比較例2では、セラミック素体の熱膨張率がガラス管に比べて非常に小さいため（約1/2）、封止後に長さ方向の縮み量の差がガラス管に引っ張り応力をかけ、5%の確率で破壊が起きた。

#### 【0035】実施例2

図4に示すボタン型アレスタを作製した。

【0036】即ち、放電電極部を厚さ3μmのSnO<sub>2</sub>皮膜10で覆ったコパール製の封止電極12A、12Bを2個用意し、これをセラミックス（アルミナ）製の円筒11の両端に配置し、内部のガスをCO<sub>2</sub>ガス（1000 Torr）に置換した後セラミックス円筒11と封止電極12A、12Bをろう材で封着し、アレスタを作製した。なお、電極間距離（ギャップ幅）は1mmとした。

【0037】このようにして作製したボタン型アレスタについて、放電開始電圧を調べると共に、放電を繰り返した際の放電開始電圧の低下の有無で寿命特性を調べ、結果を表2に示した。

#### 【0038】比較例3

封止電極として、SnO<sub>2</sub>皮膜を形成していないコパール製の封止電極12A、12Bを用いたこと以外は実施例2と同様に行って、図5に示すボタン型アレスタを作製した。

【0039】このようにして作製したボタン型アレスタについて、放電開始電圧を調べると共に、放電を繰り返した際の放電開始電圧の低下の有無で寿命特性を調べ、結果を表2に示した。

#### 【0040】

【表2】

例	実施例 2	比較例 3
放電開始電圧 [V]	2400	2400
寿命特性	1500回の放電でも劣化無し	300回の放電で放電開始電圧が低下

【0041】表1、2より、本発明によれば、放電管の耐久性が向上し、寿命特性が大幅に改善されることが明らかである。

#### 【0042】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の放電管によれば、放電管の電極を構成する金属成分の放電時の飛散の問題がなく、寿命特性に優れた放電管が提供される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の放電管の実施の形態を示すマイクロギャップ式サージアブソーバの断面図である。

【図2】従来のマイクロギャップ式サージアブソーバの断面図である。

【図3】比較例に係るマイクロギャップ式サージアブソーバの断面図である。

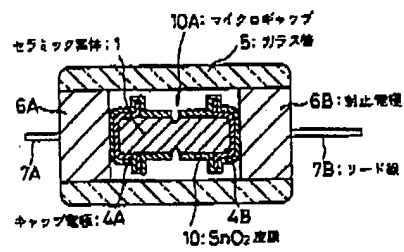
【図4】本発明の放電管の実施の形態を示すボタン型アレスタの断面図である。

【図5】従来のボタン型アレスタの断面図である。

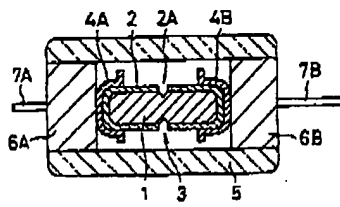
#### 【符号の説明】

- 1 セラミック素体
- 2 SnO<sub>2</sub> 導電性皮膜
- 2A、10A マイクロギャップ
- 3 サージ吸収素子
- 4A、4B キャップ電極
- 5 ガラス管
- 6A、6B、12A、12B 封止電極
- 7A、7B、13A、13B リード線
- 10 SnO<sub>2</sub> 皮膜
- 11 円筒

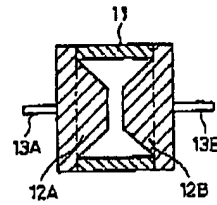
【図1】



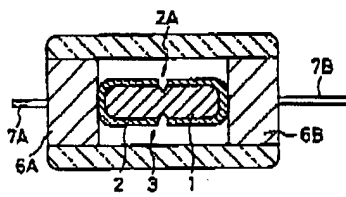
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

